

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 931. Jahrg. XVIII. 47. 21. August 1907.

Die Photographie in natürlichen Farben von Auguste und Louis Lumière in Lyon.

Von Dr. R. Krügener, Frankfurt a. Main.

Die vielen Aufsätze, die in den letzten Jahren von berufener und unberufener Seite über das nun endlich gelöste Problem der Photographie in natürlichen Farben in allen möglichen Blättern erschienen sind, haben, nachdem das Publikum keine allgemeinen praktischen Erfolge zu sehen bekam, bei diesem ein gewisses Misstrauen hervorgerufen, sodass schon viel Mut dazu gehört, ein neues Verfahren überzeugend zu beschreiben. Um aber jemanden, und namentlich den Laien, und wenn er auch sonst zu den Gebildeten zählt, von der allgemeinen Brauchbarkeit eines neuen farbenphotographischen Verfahrens zu überzeugen, muss der Verfasser eines Aufsatzes über ein solches Verfahren nicht allein selbst sich nach allen Richtungen darüber orientiert und sich jahrelang mit dem Problem der Farbenphotographie theoretisch und praktisch befasst und gute Erfolge erzielt haben, sondern er muss auch einen ausgeprägten Farbensinn besitzen, der ihn befähigt, Gemälde mit allen Tonabstufungen beurteilen zu können.

Diese Voraussetzungen treffen bei dem Verfasser dieser Zeilen wohl zu: nicht allein darf er annehmen, dass sein Name auf photographischem Gebiete wohlbekannt ist, sondern er hat sich auch seit acht bis zehn Jahren eingehend mit der Farbenphotographie beschäftigt und ein besonderes Verfahren ausgearbeitet, welches treffliche Stereobilder gibt. In seiner Eigenschaft als Chemiker und Physiker darf er wohl sich bewusst sein, vorurteilsfrei zu urteilen, weshalb der Leser das nachfolgende mit vollem Vertrauen entgegennehmen darf.

Nach den bisherigen, als gut und brauchbar bekannten Verfahren, um farbige photographische Bilder auf Glas und Papier zu erzeugen, muss man sich stets dreier empfindlicher Platten bedienen, die nacheinander hinter einem roten, grünen und blauen Filter belichtet werden. Die Platten müssen entweder für diese drei Farben empfindlich sein, oder es wird eine rotempfindliche, eine grünempfindliche und eine gewöhnliche Platte verwendet. Das Objekt, z. B. eine Landschaft, eine Person usw., muss demnach dreimal hintereinander photographiert werden. Die erhaltenen Negative unterscheiden sich bei flüchtiger Betrachtung nicht von den gewöhnlichen, und nur bei genauem Zusehen können das Rot-, Grün- und Blaunegativ voneinander unterschieden werden.

Mittels dieser drei Negative werden nun drei komplementäre Teilbilder, und zwar von dem durch das Rotfilter aufgenommenen Negativ ein blaues, von dem durch das Grünfilter aufgenom-

menen ein rotes und von dem durch das Blaufilter aufgenommenen Negativ ein gelbes Teilbild in irgend einer Weise, z. B. auf transparentem Zelluloid, angefertigt. Diese Teilbilder, genau mit den Konturen übereinander gelegt, ergeben dann das farbige Bild, wobei die schwarzen Stellen durch die drei übereinanderliegenden, am tiefsten gefärbten Partien gebildet werden. Die andern Farben und Nuancen bilden sich, dem Original entsprechend, durch Mischung der drei Grundfarben. Diese Methode nennt man die subtraktive (im Gegensatz zu der auf optischer Synthese beruhenden additiven) Methode. Die erstere, nach welcher Bilder auf Papier und Glas erhalten werden können, ist die einfachste und beliebteste. Die bekanntesten unter den subtraktiven Methoden sind die der Höchster Farbwerke (Dr. E. König), der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz und die Methode von Hofmann. Nach der Methode des Verfassers dieser Mitteilung sind nur fertige Bilder in die Öffentlichkeit gelangt. Nach der subtraktiven Methode werden auch die prächtigen Dreifarbendrucke hergestellt, die man jetzt so viel in Zeitschriften sieht. Den Grundgedanken für die gesamte Dreifarbenphotographie hat der Franzose Ducos du Hauron zuerst ausgesprochen.

Von den direkten älteren Methoden der Farbenphotographie sind hier zu erwähnen: das Lippmannsche Verfahren, das Ausbleichverfahren und das Verfahren von Joly. Von diesen interessiert uns hier nur das letztere, da es mit dem neuen Verfahren der Brüder Lumière am ehesten zu vergleichen ist. Die additive Methode, welche auch drei Aufnahmen verlangt, und nach welcher Bilder durch Projektion mittels dreier gewöhnlicher schwarzer Negative und dreier farbiger Filter erzeugt werden, gehört nicht hierher, da sie keine materiellen, farbigen Bilder gibt, sondern nur durch optische Farbenmischung an der Wand oder in einem Betrachtungsapparat (Chromoskop) erzeugt werden kann.

Auch für diese Methode wurde die Idee zuerst von Ducos du Hauron ausgesprochen und dann durch Ives praktisch ausgeführt, sodass letzterer schon 1893 in London und Wien optische Projektionen veranstalten konnte, die grosses Aufsehen erregten. Fast zu gleicher Zeit konstruierte der Photograph Carl Zink in Gotha einen Betrachtungsapparat, den er „Photo-Polychromoskop“ nannte, und der so gut ausgedacht war, dass er heute noch, mit geringen Änderungen, mustergültig ist (siehe Herm. Krone: *Die Darstellung der natürlichen Farben*, 1894). Das Zinksche Chromoskop wurde 1894 in Frankfurt a. M. ausgestellt und mit der Silbernen Medaille ausgezeichnet. Einen ausgezeichneten Apparat für Projektion ersann Geheimrat Professor Miethe in Berlin, zu welchem dieser Gelehrte die Aufnahmen nach seiner Methode herstellte. Diese farbenprächtigen Bilder erregen stets Aufsehen, wo immer sie auch vorgeführt werden. Ausführliche Mitteilungen über dieses Verfahren sind aus der Feder seines Urhebers im *Prometheus* wiederholt erschienen.

Der Raum gestattet es nicht, auf alle Verfahren genauer einzugehen. Es soll hier nur das Allernotwendigste, das zum Verständnis des neuen Lumièreschen Verfahrens erforderlich ist, erwähnt werden.

In der Mitte zwischen der subtraktiven und der additiven Methode steht gewissermassen das Verfahren von Joly, wenn es sich auch mehr der additiven Methode zuneigt. Bei dem Verfahren von Joly kommt das farbige Bild nicht, wie bei der subtraktiven Methode, durch Übereinanderlegen dreier farbiger Teilbilder zustande, sondern die dicht nebeneinander und parallellaufenden roten, grünen und blauen Farblinien ergeben zusammen weiss, also ähnlich der optischen Synthese der additiven Methode (bei der aber das Bild durch Spektralfarben entsteht).

Nach dem Verfahren von Joly wird auf die Schichtseite einer panchromatischen Platte ein Glasraster gelegt, der mit feinen, durchsichtigen roten, blauen und grünen Linien bedeckt ist. Diese farbigen Linien wirken wie Lichtfilter, d. h. die roten Linien lassen nur rotes, die blauen nur blaues und die grünen nur grünes Licht durchgehen. Wo also die Platte durch die grünen Rasterlinien hindurch nur von grünem Licht getroffen wird, tritt beim Entwickeln eine Schwärzung ein, und ebenso bei Rot und Blau. Nach dem Entwickeln resultiert ein Negativ, das aus mehr oder weniger hellen und dunkeln Linien besteht. Wird nun von diesem Negativ ein Diapositiv hergestellt und auf dieses ein ebensolcher farbiger Raster gelegt, wie der, der zur Aufnahme diente, so sieht man, bei richtiger Lage des Rasters, ein farbiges, aus feinen Linien bestehendes Bild. Dieses Bild kommt dadurch zustande, dass die farbigen Linien des Rasters durch die hellen Stellen des Diapositivs sichtbar sind, von den dunkeln Stellen aber verdeckt werden. Die Nuancen entstehen durch die mehr oder weniger geschwärzten Partien des Diapositivs, d. h. die nur wenig geschwärzten Partien lassen mehr farbiges Licht durch als die dunkleren, und das neutrale graue bis tiefschwarze Silber bildet die unentbehrlichen grauen Töne. Weiss wird gebildet, wo alle drei Farben nebeneinander sichtbar sind. Das Gleiche gilt auch für das neue „Autochromverfahren“ von Lumière.

Hier soll noch erwähnt werden, dass es auch für die Jolysche Methode wiederum Ducos du Hauron war, der schon im Jahre 1868 in seinem Werke *La Photographie indirecte des*

Couleurs die Idee hierfür und auch im Prinzip die Methode zu ihrer Verwirklichung klar und deutlich angab, mithin als geistiger Urheber alles dessen gelten muss, was seit 40 Jahren immer wieder „neu erfunden“ wird.

Von der Jolyschen Methode war, obgleich die Theorie klar vor Augen lag, noch ein weiter Schritt bis zur praktischen Verwertung. Denn die Raster nach Joly waren zu teuer in der Herstellung, als dass man für jedes Bild einen solchen hätte verwenden können. Professor Dr. O. N. Witt suchte vor etwa sechs Jahren einen einfachen Weg zur Herstellung der Rasterplatten einzuschlagen, indem er ganz dünne rote, grüne und blaue Zelluloidblätter abwechselnd in derselben Reihenfolge aufeinander kittete, um dann aus dem so gebildeten Block durch Querschnitte dünne Rasterplatten zu bilden. So einfach diese Methode schien, so stellten sich doch grosse Schwierigkeiten bei ihrer Durchführung ein, sodass sie im grossen nie zur Anwendung gekommen ist.*)

Fast zu gleicher Zeit schlug Professor Miethe dem Verfasser vor, Glastafeln mit buntem, sehr feinem Glaspulver zu präparieren und darüber die Emulsion zu giessen. Hier lag, soweit Verfasser es übersehen kann, der erste Gedanke vor, anstelle des Liniensystems eine grosse Anzahl mikroskopisch kleiner Filter zu verwenden. Das Schwierigste war aber, zu verhindern, dass die einzelnen farbigen Partikelchen sich nicht überlagerten, und dass auch keine Zwischenräume blieben.

Erst den langjährigen mühevollen Arbeiten der Herren Auguste und Louis Lumière ist es gelungen, mit Hilfe eines geeigneten Materials in Form von gefärbten Stärkekörnchen und mittels besonders konstruierter Maschinen das Problem der über die ganze Platte regelmässig verbreiteten Miniaturfilter zu lösen, d. h. Platten herzustellen, deren jede die Filter unter der Emulsionsschicht trägt, die also keines besonderen Rasters bedürfen. Aber welch ungeheure geistige Arbeit mag diese Erfindung erfordert haben, ganz abgesehen von den enormen Kosten, die durch die langjährigen Versuche entstanden.

Der Leser mag sich einen Begriff davon machen, was es heisst, auf die winzige Fläche eines Quadratmillimeters ca. 8000 Stärkekörnchen, auf den Quadratzentimeter also 800000, so anzuordnen, dass keines das andere überlagert und dass auch keine Zwischenräume bleiben, wenigstens keine nennenswerten, denn die runden Körnchen bilden ja stets Zwischenräume, auch wenn sie sich ganz berühren.

Der Verfasser dieses Aufsatzes wurde Ende Mai in Lyon von den Herren Auguste und Louis Lumière persönlich über alles aufgeklärt, soweit nicht Fabrikgeheimnisse in Betracht kamen. So konnten die anwesenden Gäste mittels des Mikroskopes gemachte Vergrösserungen (ca. 1:150) bewundern, in welchen die bunten Stärkekörnchen absolut genau und in der Farbe abwechselnd nebeneinander gelagert waren, ohne dass Zwischenräume oder Überlagerungen zu beobachten waren. Eine staunenswerte Leistung, von der man sich schwer eine Vorstellung machen kann. Dieser Erfolg wurde aber nicht ohne weiteres erzielt, und die Herausgabe der Platten wurde durch die Notwendigkeit der weiteren Erfindung, die Zwischenräume zu vermeiden, verzögert. Anfangs mussten dieselben mit einer dunkeln Masse ausgefüllt werden, um zu verhindern, dass Lichtstrahlen zwischen die Körnchen hindurch zur empfindlichen Schicht gelangen konnten. Nach der neuen Verbesserung werden die mit den farbigen Stärkekörnchen präparierten Platten im feuchten Zustande einer Pressung unterworfen. Hierdurch werden die Körnchen plattgedrückt und berühren sich überall an den Rändern, ohne einen Zwischenraum zu lassen. Die Lichtkraft der fertigen Platte steigt auf das Doppelte, da durch diese Behandlung die Körnchen dünner werden und die schwarze Füllschicht ganz fortfällt. Erst durch diese Erfindung ist die fertige Platte das geworden, was sie jetzt ist, eine Platte, die kaum mehr übertroffen werden kann. Hat die ganze Erfindung schon vorher höchste Beachtung verdient, so begeistert sie nun heute zur Bewunderung!

Doch nun zur Beschreibung der Herstellung, der Aufnahme und der Entwicklung der Bilder.

Um die Miniaturfilter herzustellen, wird Kartoffelstärke derart in Separatoren behandelt, dass nur ganz gleichmässig grosse Stärkekörner von ca. $^1/_{100}$ mm resultieren. Ein Teil von ihnen wird nun mit einem lichtechten Farbstoff rot, ein anderer Teil grün, und ein dritter blau gefärbt, und die drei Teile werden gut gemischt. Diese Mischung wird auf polierte, absolut ebene Glasplatten von ca. 1,5 mm Dicke, die mit einer klebrigen, aber trocknenden Substanz überzogen sind, aufgetragen und der Überschuss — und das ist das Wichtigste — mittels geeigneter Maschinen derart entfernt, dass Platten resultieren, in welchen die Körnchen nur neben-, nicht übereinander liegen. Nach Fertigstellung der Filterschicht wird diese mit einem isolierenden Firniss überzogen, und auf diese Schicht wird die Bromsilberemulsion aufgetragen. Die fertigen Platten sollen ziemlich lange haltbar sein.

Herr Auguste Lumière führte in diesem Frühjahr in Lyon den anwesenden Gästen eine grosse Anzahl fertiger Diapositive auf Glas bis zur Grösse 18×24 cm vor. Gleich auf den ersten Blick musste der Verfasser sich gestehen, dass er Photographien in natür-

*) Die Neue Photographische Gesellschaft, Berlin-Steglitz, bereitet ein Verfahren vor, nach welchem der Raster aus feinen farbigen Kunstseidenfäden gewebt wird.

lichen Farben in solcher Brillanz und Naturwahrheit noch nicht zu Gesicht bekommen habe. Was hier geboten wurde, stellt alles in den Schatten, was überhaupt bis jetzt geleistet wurde, und das neue Verfahren kann, wie es scheint, nicht mehr übertroffen werden. Denn es tritt dem Beschauer eine solche Farbenpracht entgegen, dass man kaum Worte findet, seiner Bewunderung Ausdruck zu geben. Bemerkenswert ist auch namentlich die zarte Abstufung der Töne. Nirgends ein schroffer Übergang, alles vollste Harmonie und Weichheit! Die zarten Töne entsprechen überall absolut denen der Natur, die Bilder sind völlig wahr; nichts fehlt, weder der blaue Himmel, noch die in den tiefsten Schatten spielenden Sonnenflecke, die überall noch Farben aufweisen und der Natur vollkommen entsprechen! Selbst die tiefsten Schatten unter den Bäumen im Vordergrunde stehen mit den helleren weiter zurückliegenden Blumen- und Pflanzenpartien im vollsten Einklang, trotzdem die meisten Landschaften bei der Aufnahme mit vollstem Sonnenlicht des Südens übergossen waren. Solche Aufnahmen sind nach dem bisherigen Verfahren mittels dreier Platten kaum möglich!

Die vorgezeigten Diapositive waren fast sämtlich direkte Aufnahmen, also Unica, d. h. solche, die beim Entwickeln sofort in ein Positiv verwandelt worden waren. Es wurden aber auch komplementäre Negative vorgezeigt, d. h. Aufnahmen, die, nach dem Entwickeln sofort fixiert, ein Negativ ergeben, in welchem das Grün, z. B. der Bäume, rot, das Rot aber grün erschien. Das Verfahren, von solchen Negativen eine beliebige Anzahl Positive zu erzeugen, ist noch in der Ausarbeitung begriffen. Vorläufig muss jede Aufnahme direkt in ein Positiv umgewandelt werden.*)

Um die Aufnahme und das Entwickeln zu demonstrieren, machte Herr Auguste Lumière eine Porträtaufnahme des Verfassers auf Platte 18 $\times$ 24 cm. Vor oder hinter dem Objektiv muss ein Gelbfilter angeordnet sein, um das Übermass der violetten Strahlen zu dämpfen und die ultravioletten gänzlich abzuhalten. Ohne Gelbfilter werden ganz falsche Farbenwerte erhalten. (Solche Gelbfilter werden besonders geliefert.) Da die Platte durch das Glas hindurch belichtet werden muss, so wurde mittels eines Mattscheibenrahmens eingestellt, dessen matte Schicht ca. 1,5 mm zurückliegt gegenüber der Platte in der Kassette.

Die Belichtung dauerte im Atelier bei bedecktem Himmel mit Porträt-Kopf ca. 20 Sekunden. Alsdann begaben wir uns in die Dunkelkammer. Das Entwickeln geschah in absoluter Dunkelheit in bedeckter Schale genau $2\frac{1}{2}$ Minuten, nach einer Sanduhr, die vor der roten Scheibe einer weit abstehenden Laterne hing. Benutzt wurde Pyrogallussäure und Ammoniak. Nach Verlauf dieser Zeit wurde die Platte mit Wasser abgespült und in ein Bad von 1 Liter Wasser, 2 gr übermangansaurem Kali und 10 ccm Schwefelsäure gelegt. Nun wurde die unbedeckte Schale sofort aus der Dunkelkammer ins hellste Tageslicht gebracht, um dort alle weiteren Manipulationen vorzunehmen.

Hier konnte man genau sehen, dass das Manganbad das reduzierte schwarze Silber löste, was ca. 2 Minuten dauerte. In der Durchsicht konnte man genau wahrnehmen, wann der Prozess beendet war. Jetzt wurde kurz in fliessendem Wasser abgespült und bei vollem Tageslicht mit Amidol das unreduziert gebliebene Bromsilber entwickelt. Nach kurzem Waschen war es notwendig, das entstandene Positiv etwas zu verstärken. Vorher mussten aber die Spuren des Amidolentwicklers mit einem sehr verdünnten Bade der oben genannten Manganlösung entfernt werden, und nach flüchtigem Spülen wurde die Platte in folgendes Silberbad gelegt: Wasser 100 ccm, Pyrogallussäure 0,3 gr, Zitronensäure 0,3 gr, salpetersaures Silber 0,5 gr. In diesem Bade bleibt die Platte, bis sie in der Durchsicht genügend Kraft hat, wobei man die Farben schon prächtig sieht.

Nach flüchtigem Abspritzen mit Wasser wurde die Platte zum letzten Male in ein Manganbad 1 : 2000 (ohne Schwefelsäure) eingetaucht, sofort mit Wasser abgespült, in saurem Fixierbade fixiert, und ca. 3 bis 4 Minuten gewässert. Jetzt erschien das Bild in der Durchsicht in seiner vollen Farbenpracht. Alle Fleischtöne sowie die hohen Glanzlichter waren harmonisch gestimmt und standen mit den tiefsten Schattenpartien im vollsten Einklang. Die goldene Brille zeigte täuschend die Farbe des Goldes und der schwarze Rock alle Nuancen vom hellsten Grau bis Tiefschwarz, je nachdem die einzelnen Partien beleuchtet gewesen waren. Sogar die zartgelbliche Farbe des Elfenbeingriffes des Spazierstockes war täuschend wiedergegeben, und die herrlichen grauen Töne würden jeden Maler entzücken. Kurz, es ergab sich ein Porträt von vollster Naturwahrheit! Die noch nasse Platte wurde auf einer rotierenden Scheibe schnell getrocknet, um dann mit einem besonderen Lack überzogen zu werden. Mit Alkohol dürfen die Platten nicht in Berührung kommen!

Alle vorstehend beschriebenen Manipulationen sind in kurzer Zeit und direkt hintereinander ausführbar; die Beschreibung klingt viel umständlicher, als die Ausführung in Wirklichkeit ist. Dadurch, dass alles bei hellem Tageslicht vorgenommen werden kann, sogar muss, ist das Arbeiten ein sehr angenehmes, und eine Fehlaufnahme ist so gut wie ausgeschlossen, wenn nur einigermassen die richtige Belichtungszeit

*) Dem Verf. ist eine Reproduktion bis jetzt nicht gelungen, da anscheinend die farbigen Partikelchen des Originals sich nicht mit den korrespondierenden der Aufnahmeplatte genau decken und auch nicht decken können.

innegehalten wird. Eine etwas unterexponierte Platte kann leichter korrigiert werden als eine überbelichtete. Für Landschaften, die hell von der Sonne beleuchtet sind, genügt mit lichtstarkem Objektiv, z. B. F : 6, mit voller Öffnung $^1/_5$ Sekunde. Die Interieuraufnahme eines hellen Raumes beansprucht mit F : 10—12 (wegen der Tiefenschärfe) 20 bis 25 Sekunden. Besonders korrigierte Objektive sind nicht erforderlich; jedes Porträtobjektiv und jeder gute Aplanat sind zu benutzen; doch müssen die Gläser farblos sein.

Aus dem Gesagten geht auch hervor, dass eine Kontrolle während der Entwicklung überflüssig ist, abgesehen davon, dass Schleier entstehen könnten. Fällt das Negativ zu tief aus, so macht das nichts, da ja das metallische Silber, welches das Negativ bildet, ohnehin vollständig aufgelöst wird und das nicht reduzierte nach Wunsch bei hellem Tageslicht entwickelt werden kann.

Die neuen Autochromplatten sind gegen Licht, auch gegen das allerdunkelste rote Licht, sehr empfindlich. Das Einlegen muss weit ab von der Laterne und hinter einem Schirm erfolgen, und die Kassetten — auch die allerbesten — müssen unbedingt mit einem Tuche umhüllt oder in Taschen gesteckt werden. Es gibt eben keine absolut dichten Kassetten! Die Kamera selbst muss mit einem Tuche überdeckt und hinten mit einer dichten Gardine versehen sein, derart, dass die geöffnete Kassette mit überdeckt wird. Bei den neuen Platten haben wir es höchstwahrscheinlich mit einer Bromsilberkollodiumschicht zu tun, jedenfalls nicht mit einer reinen Gelatineschicht. Es wäre sonst unmöglich, die einzelnen Manipulationen so schnell hintereinander auszuführen, und auch das physikalische Verstärken mit Silber wäre ausgeschlossen. Auf alle Fälle steht es fest, dass Bromsilberkollodium die Werte viel richtiger wiedergibt, namentlich in der Farbenphotographie. Die Herren Lumière werden wohl wissen, warum sie Bromsilberkollodium anwenden.

Zum Schlusse erfreuten die Herren Lumière noch ihre Gäste mit der Vorführung einer grossen Anzahl Bilder durch die Projektionslaterne. Hier trat die Farbenpracht und die Mannigfaltigkeit der Töne glänzend hervor. Neben Bildern des Südens, die mit vollstem Sonnenlichte übergossen waren, wurden Porträts, Gruppen, Interieurs vorgeführt, und bei jedem neuen Bilde hörte man Ausrufe des Erstaunens. Verfasser dieses muss selbst zugeben, dass er ähnliches in solcher satten Farbenpracht noch nicht gesehen hat. Am nächsten kommen noch die eingangs erwähnten Aufnahmen von Professor Miethe in Berlin.

Auch bei der Projektion erschien der südliche tiefblaue Himmel in vollster Klarheit, und selbst die Wolkenpartien traten in den schönsten Farbentönen hervor. Ein Überlichten des Himmels findet also nicht statt! Ausserordentlichen Eindruck machten orangenpflückende Kinder sowie eine Wolkenpartie bei untergehender Sonne, die alle Farbentöne des Spektrums, zart abgetönt mit Grau, zeigte. Auch ein Bild des Hafens von Marseille, mit buntbeflaggten Schiffen, dem blauen durchsichtigen Wasser und Himmel, machte grossen Eindruck. Die Diapositive sind von einer solchen Zartheit und Reinheit der Farben, dass sie für wissenschaftliche Zwecke, z. B. für Mikrophotographie, sicher in Betracht kommen werden. Ist es doch möglich, mit Hilfe der Autochromplatten die zartesten Farbentöne mikroskopischer Objekte, z. B. von Dünnschliffen, wiederzugeben. Aufnahmen von Objekten in polarisiertem Lichte, die Herr Auguste Lumière dem Verfasser zeigte, waren so prächtig wiedergegeben, wie man sie im Polarisationsmikroskop sieht; sie gewinnen aber durch die Projektion bedeutend an Helligkeit und Details.

Das lässt sich aber nur mit Platten ausführen, deren Filter mikroskopisch klein sind, und von diesem Gesichtspunkte aus darf man die Lumièresche Erfindung als wirklich neu und staunenerregend bezeichnen, wenn auch der Grundgedanke bereits von Ducos du Hauron gegeben wurde. Keine andere nachfolgende Methode kann gegenüber der Lumièreschen in Betracht kommen, wenn nicht danach dieselbe Anzahl von mikroskopisch kleinen Filtern auf eine gewisse Fläche anzuordnen sind. Darin liegt aber gerade die enorme Wichtigkeit der Autochromplatten, und es kommt gar nicht in Betracht, dass man nur auf Glas arbeiten kann; ist doch selbst bei dieser Beschränkung die Verwendbarkeit schon eine enorm grosse! Kleinliche Kritik darf nicht an einer so bedeutenden Erfindung ausgeübt werden, sondern man soll sie nehmen, wie sie ist, und ruhig und würdig den Siegespreis unseren französischen Nachbarn zuerkennen, denen es gelungen ist, mit einer einzigen Platte mit nur einer Exposition farbige Photographien zu erzeugen. [10583]

Schwimmkrane.

(Schluss von Seite 730.)

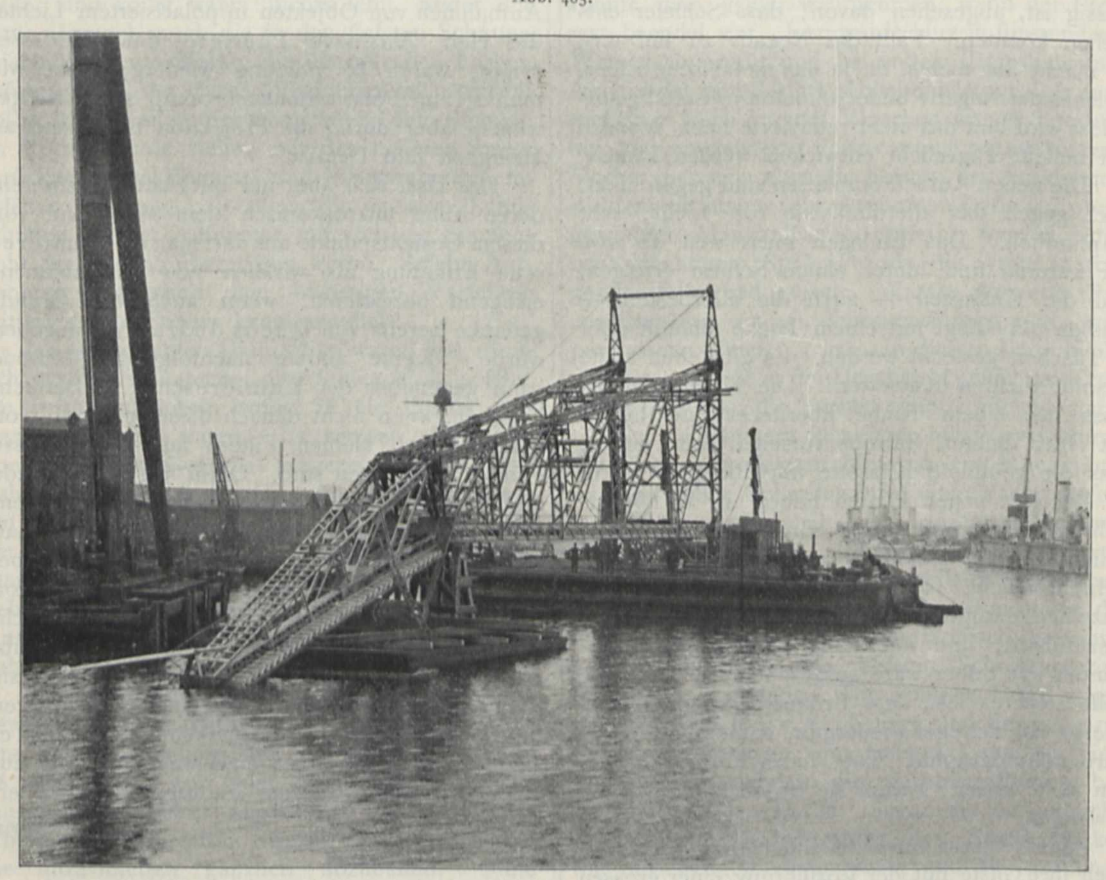
Das Aufstellen des Auslegers auf dem Schwimmkörper ist eine sehr bemerkenswerte Arbeit. Der Ausleger wird zunächst liegend völlig zusammengebaut, dabei muss sein unteres Ende über dem Wasser liegen; dann fährt der Schwimmkörper darunter und die vorderen Streben werden in die Stützlager eingelegt (Abb. 485). Die Spitze des Auslegers, die in der Abbildung auf einem Prahm ebenfalls über dem Wasser liegt, könnte ebensogut auch auf dem Lande liegen, je nachdem, wie es die örtlichen Verhältnisse gebieten. Dann wird die Spitze des Auslegers mit Hilfe eines vorhandenen Kaikranes ge-

hoben, bis die Spindeln für die Hubbewegung in die zugehörigen Muttern eingedreht werden können (Abb. 486). Einen fertigen Kran für 100 t Tragfähigkeit unter einer Probebelastung von 130 t zeigt Abb. 487.

Anstatt eines einfachen Knickes in dem Ausleger kann man natürlich diesem auch eine durchweg gebogene Form geben; besondere Wünsche der Besteller und besondere Anforderungen des Betriebes sind bei der Wahl der Auslegerform naturgemäss mitbestimmend.

Achse drehbar ist. Ein an dem nach unten hängenden Schenkel angebrachtes Gegengewicht dient zum Ausgleich der Lasten; der Ausleger ist in einem Turm aus Schmiedeisenkonstruktion mittels Rollen gelagert und kann sich vollständig im Kreise drehen. Der Schwimmkörper ist in drei Abteilungen geteilt, von denen der Mittelraum durch die Maschinen eingenommen wird, die beiden äusseren sind für die Kessel und Vorräte bestimmt. Der Kran wurde hauptsächlich in der Weise benutzt, dass man ihn zwischen zwei

Abb. 485.



Einsetzen des unteren Auslegerteiles in die Stützlager.

Den Übelstand der Dreibeinkrane, dass die Grössenabmessungen der Güter durch den zwischen den vorderen Beinen zur Verfügung stehenden Raum eine gewisse Beschränkung erfahren, hat man auch in der Weise zu umgehen gesucht, dass man den Kran mit einer Drehbewegung ausstattete, und schon früh findet sich ein Beispiel eines Auslegerkranes mit Drehsäule; es ist dies ein Schwimmkran für die Londoner Docks (Abb. 488). Dieser von Appleby Bros. gebaute Schwimmkran besitzt einen als Gitterträger ausgebildeten Ausleger von der Form eines rechten Winkels, der an seinem Scheitel um eine senkrechte

Schiffe legte, um von dem einen auf das andere überzuladen. Für die Fortbewegung des Schwimmkörpers waren zwei Schrauben vorhanden.

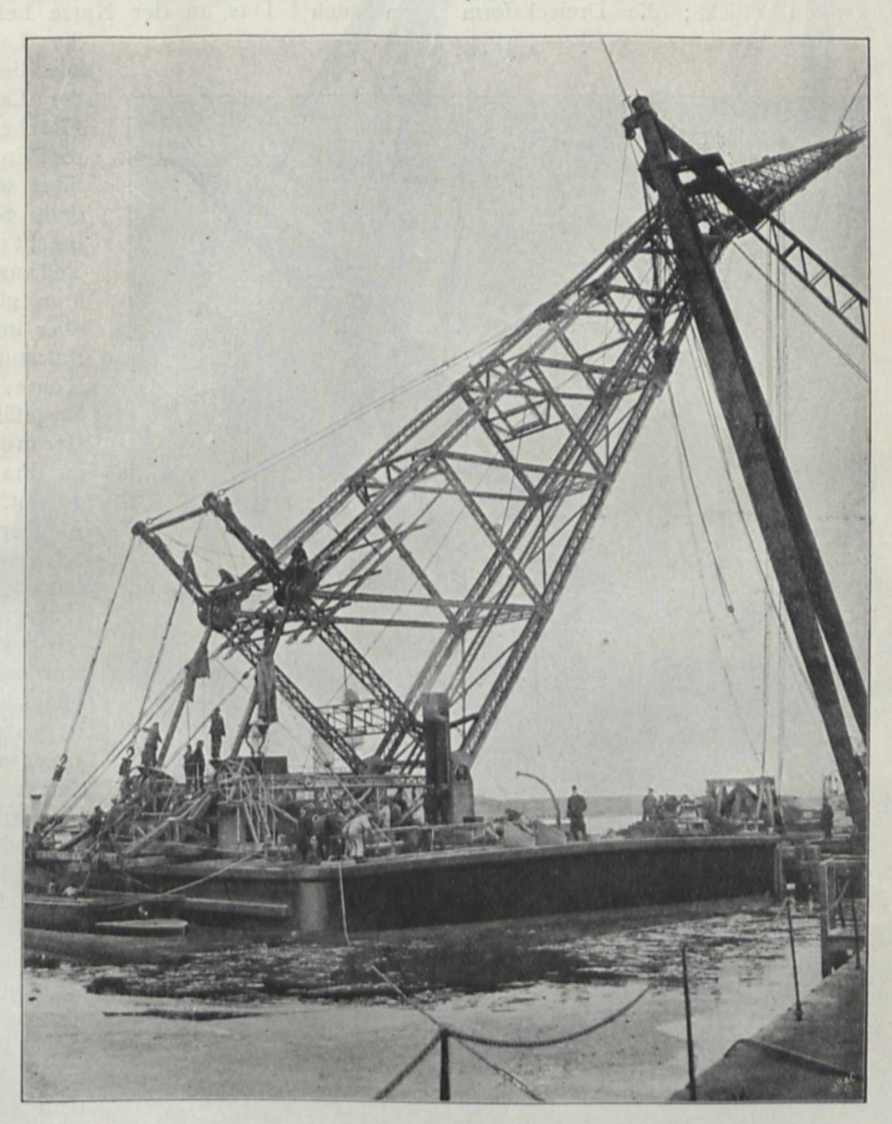
Die Drehkranbauart, die sich für feststehende Krane vorzüglich eignet, hat für Schwimmkrane nur bedingte Bedeutung. Einmal verlangt der Schwimmkran wegen der Beweglichkeit des Schwimmkörpers im Wasser nicht in gleichem Masse wie der feststehende Landkran die Beweglichkeit des Auslegers im Kreise, sodann eignet sich die Drehkranbauart nicht gut für die eigenartigen Stabilitätsverhältnisse, wie sie beim Schwimmkran vor-

liegen. So kam es, dass Drehkranbauarten sich zunächst durchweg nur für kleinere Lasten und für die besonderen Zwecke des Verladens im Hafenverkehr einbürgerten. Für Montagezwecke wurden sie anfänglich nur hin und wieder verwendet. Abb. 489 zeigt einen derartigen Schwimmkran für Montagezwecke in Tätigkeit.

Neuerdings aber wird auch bei einigen grösseren Ausführungen die volle Drehbarkeit im Kreise ausgenutzt; die Benrather Maschinenfabrik hat zwei grosse Schwimm-Drehkrane im Bau, von denen der eine für die Kaiserlich Japanische Marine in Tokio, der zweite für die englische Schiffswerft von Harland & Wolff in Belfast bestimmt ist. Ersterer erhält eine Tragkraft von 110 t bei eine grössten Ausladung von 18 m vom Drehmittelpunkt (Abb. 490), der zweite eine solche von 150 t bis zu einem nutzbaren Halbmesser von 30,5 m vom Drehmittelpunkt, was einer Entfernung von 17,5 m von der Kante des Schwimmkörpers entspricht. Bei der halben Last ist in beiden Fällen die Ausladung noch erheblich grösser, ausserdem haben beide Krane Hilfshubwerke an der Spitze des Auslegers für eine Tragkraft von 20 bezw. 10 t. Der für Japan bestimmte Kran ist auf einem Schwimmkörper von Schiffsform im Mittelpunkt aufgestellt, der für England gebaute (Abb. 490) steht dagegen auf einem rechteckigen Schwimmkörper derart einseitig, dass sein Drehmittelpunkt von drei Schiffsseiten gleich weit entfernt ist, sodass es gleichgültig ist, ob er quer- oder längsseitig an ein Schiff heranfährt. In dem entgegengesetzten Teile des Schwimmkörpers ist ein Abteil völlig mit Beton ausgefüllt und dient als Gegengewicht, zugleich kann man auf diesem Betonklotz die schweren Gegenstände ablegen, ohne Gefahr zu laufen, das Deck zu beschädigen. Nach Fertigstellung dieser Krane werden wir noch eingehender auf diese Bauart zurückkommen.

Es ist vorher in Abb. 478 gezeigt, wie die Scherenform der Krane ein Hindernis für das Heranfahren des Schwimmkörpers an das Schiff bilden kann. Um diesen Nachteil zu beseitigen, ohne dass man jedoch gleichzeitig auf grosse Hubhöhe Wert legt, ist zuerst von der Brown Hoisting Machinery Co. in Cleveland, O., bei einem Schwimmkran für die Staatswerft in New York, später auch von anderen Firmen, die in Abbildung 491 dargestellte Form eines Portals mit einseitigem Kragträger gewählt worden, auf dessen oberem durchgehendem Träger eine Laufkatze sich

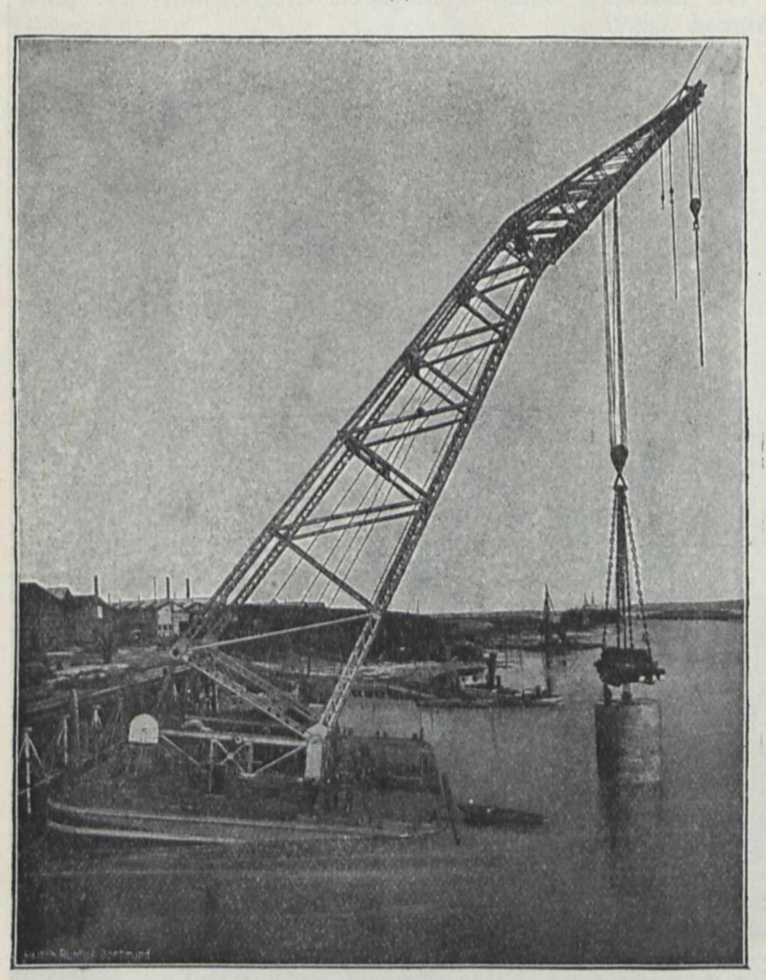
Abb. 486.



Heben des Auslegers.

verschiebt, während die beiden Stützen je aus zwei gespreizten Streben bestehen. Das Gut kann also innerhalb des Portals auf dem Schwimmkörper niedergelegt werden und wird zum Aufbringen auf das Schiff zwischen den Streben der vorderen Stütze hindurchgefahren. Die Durchgangsöffnung zwischen diesen Streben ist naturgemäss hier wieder bestimmend für die Grössenabmessungen der zu bewegenden Stücke; die Dreiecksform kann auch durch eine Portalform ersetzt werden. Derartige Krane sind mannigfach ausgeführt worden; Abbildung 492 zeigt z. B. einen Schwimmkran von 25 t Tragfähigkeit, den die Maschinenfabrik J. v. Petravič & Co. in Wien in doppelter Ausführung nach Triest geliefert hat. Der obere Träger ist dabei als Gitterträger ausgebildet, auf dessen Untergurt die Katze läuft. Die Strebenenden ruhen auf dem Deck in kräftigen Stahlgussschuhen mit breiten Auflageflächen, sodass die Drücke sicher übertragen werden. Die Streben, geschweisste Rohre von 600 mm Durchmesser, sind miteinander verspannt, die Katzenfahrbahn liegt 21 m über der Oberkante des Schwimmkörpers. Die Katze läuft an zwei Gestellen mit je vier Stahlgussrollen auf der aus zwei genieteten Trägern bestehenden Fahrbahn und hängt mit zwei Bolzen an den zwischen den Laufrollen sitzenden Balanzieren. Das an der Katze befestigte Seil geht über die Lasthakenrolle und bildet aus dieser und den zwei Rollen der Laufkatze einen doppelten Flaschenzug, während sein anderes Ende zum Windwerk geführt wird, welches hinten auf dem Schwimmkörper untergebracht ist und so die Last zum Teil ausgleicht. Einen Schwimmkran gleicher Bauart, bei dem aber infolge der etwas höheren Belastung die Streben nicht als Rohre, sondern in Gitterwerk ausgeführt sind, hat die Firma Bromovský, Schulz & Sohr in Prag für denselben Hafen gebaut.

Abb. 487.

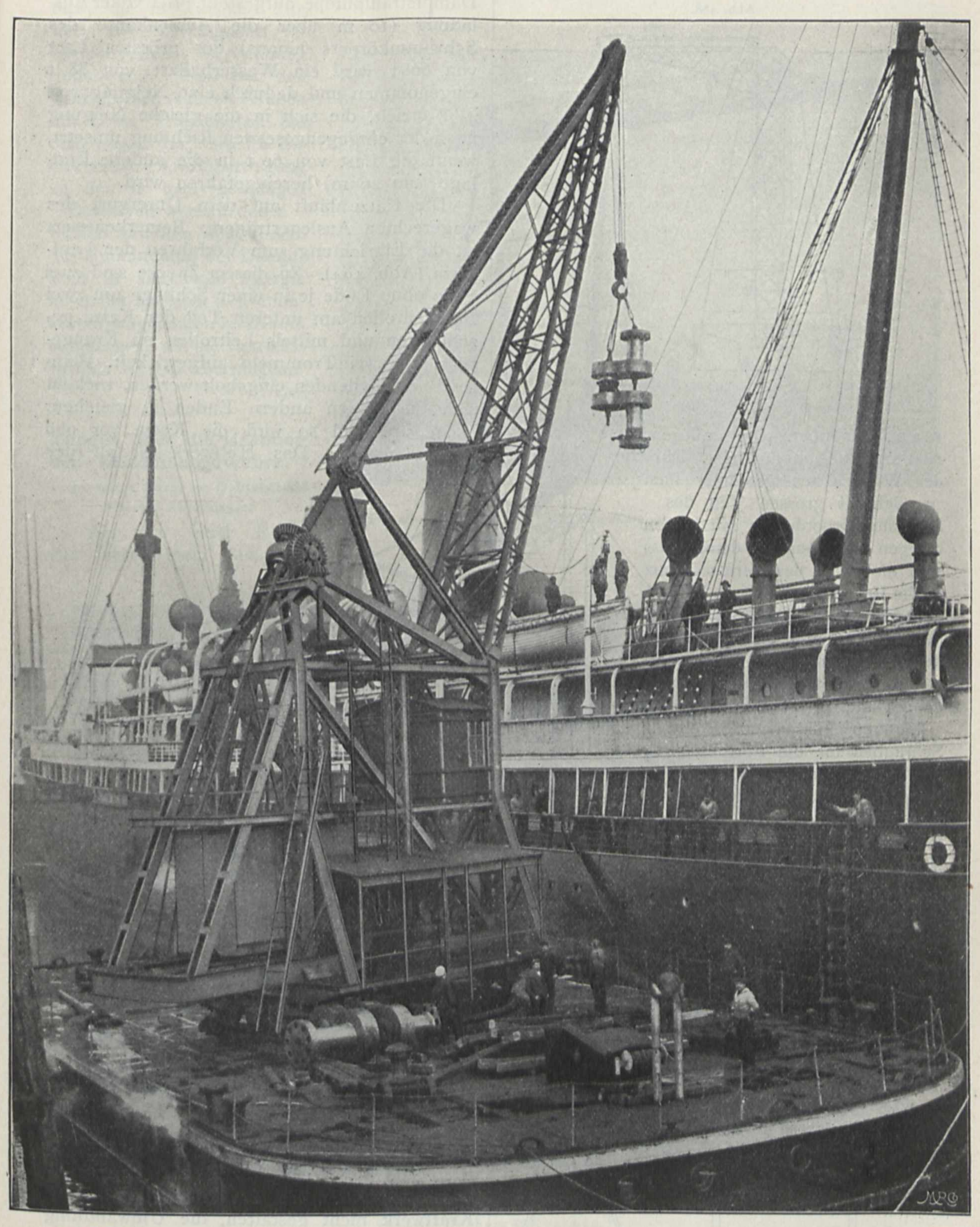


100 t-Schwimmkran für Schiffsmontage, erbaut von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman. (Probebelastung mit 130 t.)

Der bereits erwähnte zeitlich erste Schwimmkran dieser Bauart, der von der Brown Hoisting Machinery Co. für die Staatswerft in New York gebaut wurde, besitzt 100 t Tragfähigkeit. Der Schwimmkasten ist 30 m lang, 80 m breit und 3,35 m hoch; das Gerüst besteht aus Gitterstützen, die bockartig auseinander gespreizt sind, sie tragen einen doppelten Parallel-Fachwerkträger von 64 m Länge, der nach beiden Seiten hin über den Schwimmkasten auskragt, und auf dessen Untergurt die Katze läuft. Da bei Ausbesserungen von Schiffen auch Teile, wie Panzerplatten, Geschütze usw., zeitweise auf dem Schwimmkasten niedergelegt werden sollen, so hat dieser eine Tragkraft von 300 t erhalten. Der Kran ist besonders bemerkenswert dadurch, dass in der Mitte des Schwimmkastens ein verschiebbares Gegengewicht angeordnet ist, das durch eine kleine Dampfmaschine der Stellung der Last entsprechend verschoben wird. Auf der einen Seite dieses Gegengewichtes steht unter dem Deck des Schwimmkörpers das Windewerk, auf der anderen Seite die Kesselanlage.

Abb. 493 zeigt einen 60 Tonnen-Schwimmkran für die Werft von I. W. Klawitter

Abb. 489.



30 t-Schwimmkran für Schiffsmontage und Verladezwecke für die Hamburg-Amerika-Linie, ausgeführt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman in Duisburg.

in Danzig, gebaut von der Duisburger Maschinenbau A.-G. vorm. Bechem & Keet-

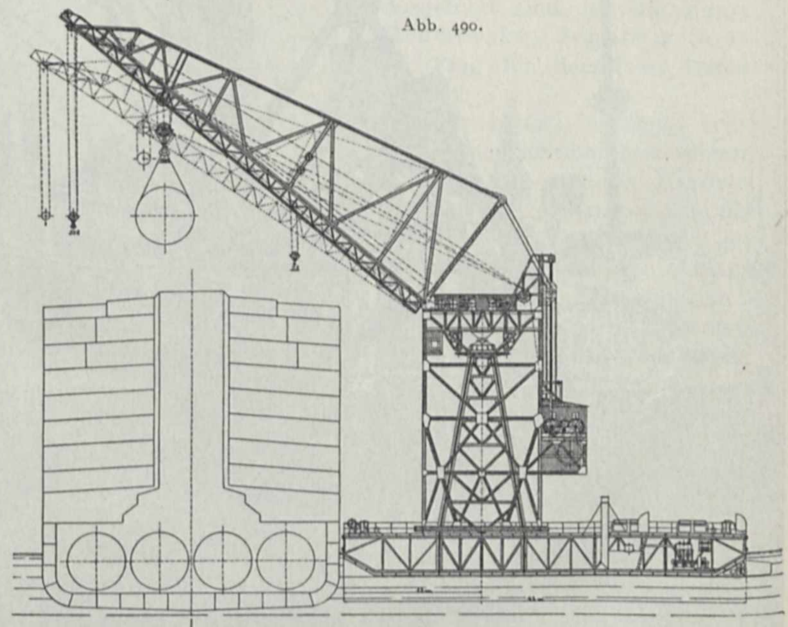
Abb. 488.

Schwimmkran für die Londoner Docks, erbaut von Appleby Bros.

man, der noch eine andere Form der Gerüstkonstruktion aufweist. Für die Form war der Wunsch massgebend, einen möglichst grossen Teil des Schwimmkörperdeckes mit Lasten belegen zu können, demgemäss sind die Füsse des Gerüstes ganz in die Ecken des Schwimmkörpers gerückt. Die Winden zum Heben der Last und zum Verfahren der Katze sind mit ihrer zugegehörigen Betriebsmaschine und dem Dampfkessel zwischen den hinteren Füssen aufgestellt; Schrauben für die Fortbewegung besitzt der Schwimmkörper nicht, sondern er verholt mit Hilfe von vier Spillköpfen, von denen je einer neben jedem Kranfuss steht, und die von der Dampfmaschine mittels einer unter Deck liegenden Wellenleitung angetrieben werden können. Die wagerechte Gleichgewichtslage bei belastetem Kran wird nicht, wie bei dem New Yorker Schwimmkran, durch ein Gegengewicht, sondern durch drei nebeneinanderliegende Zellen im Schwimmkörper erreicht, die einzeln gefüllt und geleert werden können; diese Zellen liegen unter der Kranwinde, und um sie zu füllen und zu leeren, ist unter Deck eine Dampfstrahlpumpe aufgestellt. Bei voller Ausladung (10 m über die Aussenkante des Schwimmkörpers hinaus) der grössten Last von 60 t wird ein Wasserballast von 88 t eingenommen und dadurch eine Neigung von $4\frac{1}{2}^0$ erzielt, die sich in die gleiche Neigung nach der entgegengesetzten Richtung umsetzt, wenn die Last von 60 t in die andere Endlage (um 26 m) hereingefahren wird.

Die Katze läuft auf dem Untergurt des wagerechten Auslegerträgers. Bemerkenswert ist die Einrichtung zum Verfahren der Laufkatze (Abb. 494). Zu diesem Zwecke sind zwei Seile ohne Ende je in einer Schlinge um zwei Fahrseilrollen am unteren Teil der Katze geschlungen und mittels Leitrollen im Krangerüst auf zwei Trommeln aufgewickelt. Während zwei Seilenden eingeholt werden, wickeln sich die beiden andern Enden in gleichem Masse ab, und so wird die Katze vor und zurück bewegt. Das Hubwerk ist an der Hakenflasche zu einem dreifachen Flaschenzug mit sechs Seilen ausgebildet.

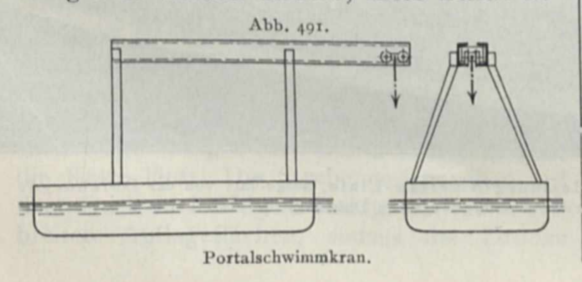
Abb. 490.



Schwimmkran der Benrather Maschinenfabrik für die Firma Harland & Wolff in Belfast.

Die beschriebenen Schwimmkrane sind durchweg mit Dampfwinden ausgestattet; das ist auch das allgemein Übliche, denn während im übrigen Hebezeugbau der elektrische Antrieb sich völlig eingebürgert hat, würde bei Schwimmkranen, die einen Anschluss an ein Kraftwerk nicht gestatten, die Umwandlung der Dampfkraft in elektrische Energie einen überflüssigen Verlust bedeuten. Es findet sich an Bord der Schwimmkrane höchstens eine

Abb. 491.

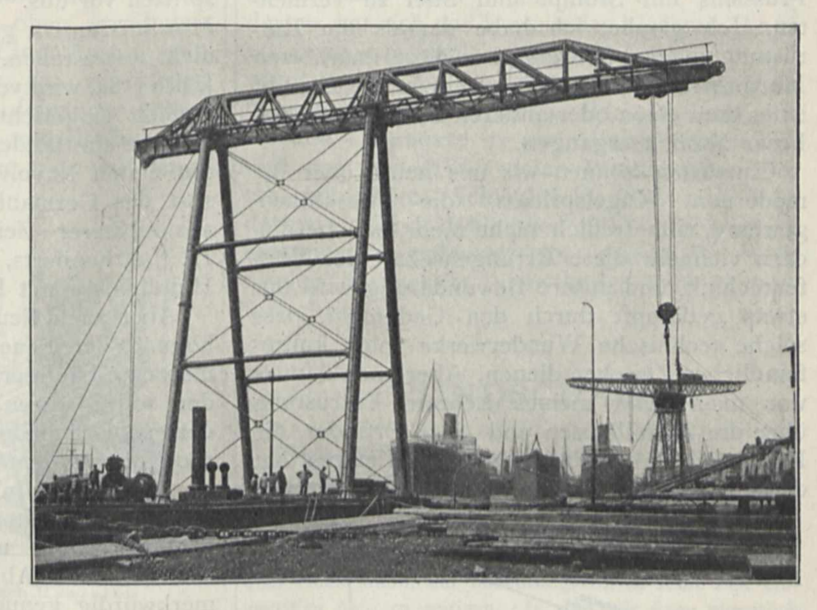


Portalschwimmkran.

kleine Dynamomaschine zur Erzeugung des für Beleuchtungszwecke erforderlichen Stromes, die in Tätigkeit tritt, wenn der Schwimmkran für Nachtarbeiten Verwendung finden soll. Nur bei den ganz grossen neueren Kranen mit hoher Tragfähigkeit hat man wegen des Vorteiles der elektrischen Kraftübertragung zu den in dem gewaltigen Gerüst an verschiedenen Stellen verteilten Windwerken die Umwandlung der Dampfkraft in elektrische Energie in einem auf dem Schwimmkörper aufgebauten Kraftwerk vorgezogen, da die Betriebsvorteile hierbei überwiegen.

Fr. Fr. [10400]

Abb. 492.



Portalschwimmkran für Triest, ausgeführt von J. v. Petravič & Co. in Wien.

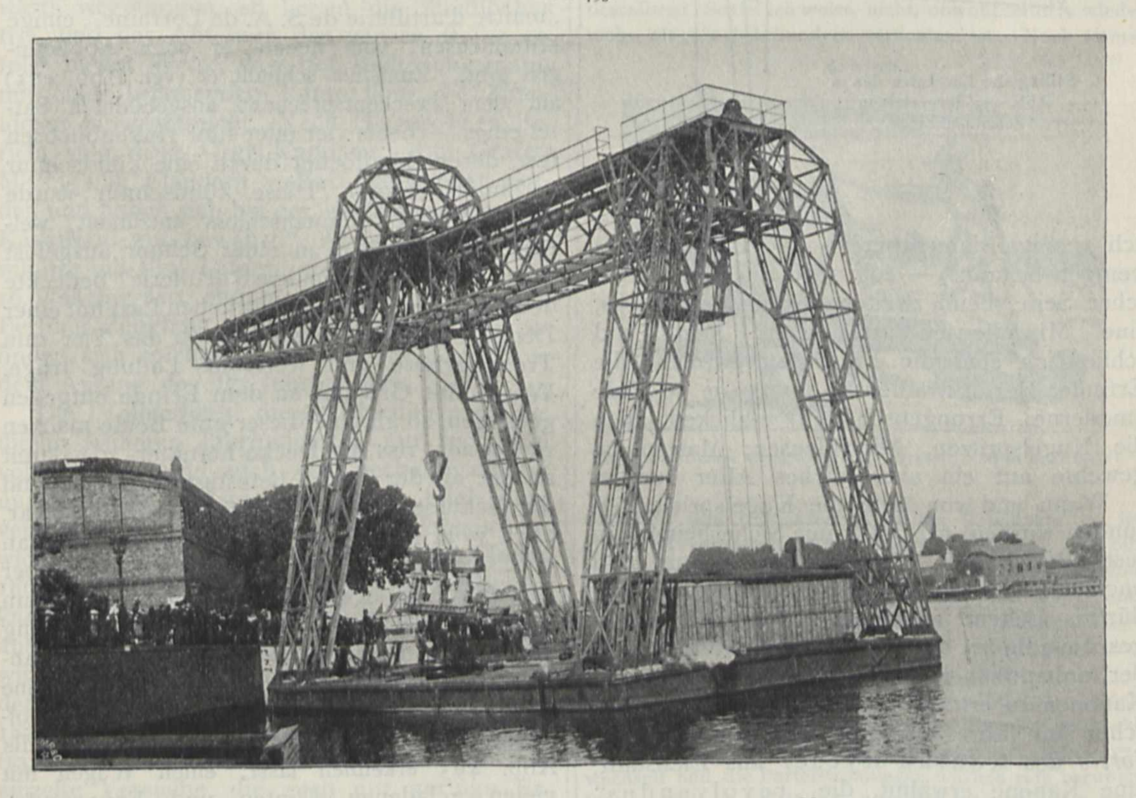
Einiges über die Urahnen der Maschinengewehre.*)

Techn.-histor. Skizze von O. Bechstein.

Mit zwei Abbildungen.

Als vor einer Reihe von Jahren mein damaliger braver Schulmeister uns acht- oder zehnjährigen Buben vom Kriege des Jahres 1870/71 erzählte, da unterliess er es nicht, voller Entrüstung auf die Niedertracht und Bosheit

Abb. 493.



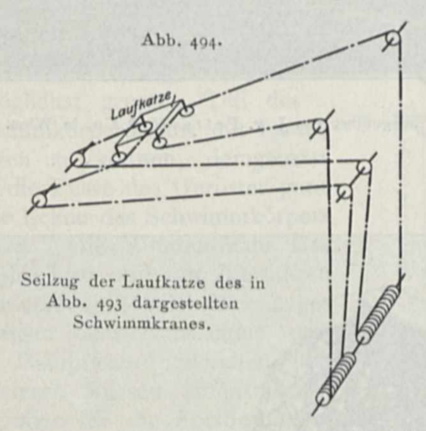
Portalschwimmkran für J. W. Klawitter, ausgeführt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman.

*) Vgl. auch den Aufsatz: *Was ist ein Schnellfeuergeschütz?* in Nr. 923 und 924.

des „Erbfeindes“ hinzuweisen, der „sogar die furchtbaren Mitrailleusen oder Kugelspritzen erfand,“ eigens zu dem Zwecke, die Prussiens mit Stumpf und Stiel zu vernichten. Ich glaube, ich habe damals die Entrüstung meines Lehrers über diese unerhörten Mordinstrumente ehrlich geteilt, und vielleicht ist es dem einen oder anderen der freundlichen Leser ähnlich ergangen.

Entrüsten können wir uns heute über die modernen Kugelspritzen, die Maschinengewehre, nun freilich nicht mehr, wir bewundern vielmehr diese Errungenschaft der Waffentechnik, und unsere Bewunderung wird nur etwas gedämpft durch den Gedanken, dass solche technische Wunderwerke solch kulturfeindlichen Zwecken dienen. Aber auch damals war meine und meines Lehrers Entrüstung über die Mitrailleusen und „ihre Erfinder, die Franzosen,“ wenig berechtigt, denn einmal hat diese Waffe bekanntlich im Kriege recht kläglich versagt, dann aber — und das ist wohl weniger bekannt — zog 1870 auch auf deutscher Seite, beim zweiten bayerischen Korps, eine Mitrailleusen-Batterie ins Feld, und schliesslich sind die Franzosen garnicht die Erfinder der Mitrailleuse, denn, wie so viele „moderne Errungenschaften,“ blicken auch die Kugelspritzen, Mitrailleusen, Maschinengewehre auf ein ansehnliches Alter zurück.

Abb. 494.



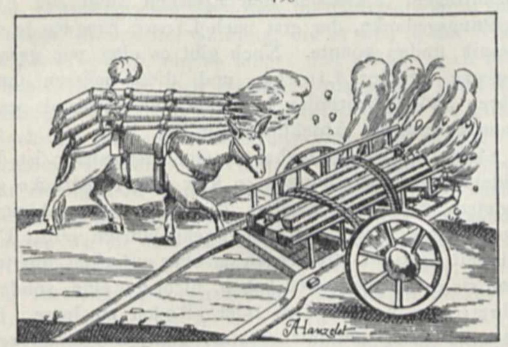
Seilzug der Laufkatze des in Abb. 493 dargestellten Schwimmkranes.

Wann und von wem die Kugelspritzen erfunden wurden, wird sich mit Sicherheit kaum feststellen lassen. Es mag sich schon bald nach Einführung der Feuerwaffen das Bedürfnis geltend gemacht haben, die Feuergeschwindigkeit und damit die Feuerwirkung der unhandlichen Faustrohre, Musketen und Kanonen zu erhöhen, und so finden wir denn schon im Jahre 1405, im Kriegsbuche *Bellifortis* des Konrad Kyeser aus Eichstädt, eine Kanone erwähnt, die „revolvendus“ schoss, also etwa nach dem Prinzip des heutigen Revolvers gebaut war. Wenn man ein dem Revolver ähnliches Geschütz und damit auch den Revolver selbst als „Kugelspritze“ ansprechen darf — und man darf das wohl mit einigem Rechte —, so haben wir in dieser Kanone Kyesers wohl eine der ersten Kugelspritzen vor uns. Wo und ob überhaupt dieses Mordinstrument gebraucht worden ist, scheint nicht festzustehen. Wesentlich später, aus dem Jahre 1584, wird von Schiessversuchen mit einer ähnlich eingerichteten Kanone berichtet, die in Bern stattfanden. Erhalten scheint von diesen ersten Revolverkanonen nichts; doch besitzt das Germanische Museum in Nürnberg aus späterer Zeit, aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts, eine Wallbüchse und eine Handbüchse mit Revolvereinrichtung.

Aber auch Feuerwaffen, bei denen die Erhöhung der Feuerwirkung durch Anordnung mehrerer Läufe erzielt wurde, bezw. erzielt werden sollte, waren schon recht früh, zur Zeit der spanisch-niederländischen Kriege (1568 bis 1609), unter dem Namen Orgelgeschütze im Gebrauch. In ihren Anfängen, die wohl noch etwas weiter zurückliegen, waren diese Waffen, soweit uns die darüber erhaltenen Berichte und Abbildungen erkennen lassen, merkwürdig genug. In seinem 1630 in Pont-à-Mousson erschienenen Werke: *La pyrotechnie de Hanzelet Lorrain* beschreibt der Autor Jean Appier, genannt Hanzelet, „maitre d'artillerie de S. A. de Lorraine“, einige Mitrailleusen, von denen er auch Abbildungen gibt. Zunächst schnallt er (vgl. Abb. 495) auf dem zweckentsprechend ausgebildeten Sattel eines — Esels vier oder fünf Hakenbüchsen fest, deren Zündlöcher durch eine Zündschnur verbunden waren. Diese Zündschnur wurde durch eine Art Flintenschloss entzündet, welches durch Ziehen an einer Schnur ausgelöst wurde. Der kluge „maître d'artillerie“ bedeckte den Esel samt seiner gefährlichen Last mit einer Decke, sodass es aussah, als ob das Tier zum Tross gehöre und wertvolle Ladung trüge. Wurde das Grautier so dem Feinde entgegen getrieben, so glaubte dieser gute Beute machen zu können, riss die Decke herunter, zog damit an der an der Decke befestigten Schnur, und die Schüsse gingen los. Sehr primitiv zwar, auch wohl nicht sehr oft verwendbar, da man bald die List durchschaut haben wird, aber immerhin ein Anfang zur Kugelspritze, zum Maschinengewehr. Eine ähnliche Vorrichtung hat angeblich auf Hanzelets Rat ein französischer Kaufmann angewendet, um seine Frachtwagen gegen Überfälle räuberischer Soldaten zu schützen. Er belud, wie ebenfalls Abb. 495 erkennen lässt, einen Wagen mit vielen geladenen Flinten und Feuerwerkskörpern, die wie oben beschrieben abgefeuert wurden, und — so berichtet Hanzelet — „zwanzig bis dreissig Soldaten wurden teils getötet, teils verbrannt.“

Ausser diesen beiden Kugelspritzen schildert Hanzelet noch eine dritte in Wort und Bild, die schon eher den Eindruck einer kriegsbrauchbaren Waffe macht, unter dem Namen „orgue“, entsprechend dem oben erwähnten Namen Orgel-Geschütz*). Eine Anzahl von Flintenläufen (nach der Abb. 496 zu urteilen 50 bis 60) sind reihenweise aufeinander gelegt und werden durch Bretter und Balken zusammen gehalten; das Ganze ruht auf einer

Abb. 495.



Mittelalterliche Mitrailleusen. Nach Hanzelet.

Lafette. Die Zündlöcher jeder Reihe werden durch einen Schieber bedeckt; wird dieser seitwärts weggezogen, so liegen die Zündlöcher frei, und das Abfeuern der ganzen Reihe erfolgt in der Weise, dass der Bedienungsmann mit einer brennenden Lunte über die Zündlöcher hinwegstreicht. Nach Hanzelets Bericht sind diese Orgel-Kanonen „vom Grafen Moritz in Flandern vielfach verwendet worden und haben sich bei der Verteidigung gegen Kavallerie gut bewährt.“ Ähnliche Orgel-Geschütze mit fünf Läufen, die aus dem 15. oder 16. Jahrhundert stammen sollen, besitzt das Berliner Zeughaus und an gleicher Stelle befinden sich solche mit 20 und 64 Läufen aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts.

Die Vollendung dieser Mordinstrumente, die in früheren Jahrhunderten nur recht unvollkommene und auch wohl verhältnismässig ungefährliche Instrumente waren, blieb dem verflossenen Jahrhundert und seiner besser entwickelten Technik vorbehalten. Im Jahre 1861 entstand die Gatling-Schnellfeuerkanone, die im amerikanischen Bürgerkriege auf beiden Seiten im Gebrauche war. 1864 wirkten bei den Düppeler Schanzen auf Seite der Dänen mehrere Mitrailleusen mit, und 1870 finden wir wieder in beiden Heeren Mitrailleusen. Immer waren das aber nur vereinzelte Versuche, die auch nur geringe Erfolge hatten. Neuerdings aber ist es den Bemühungen von Maxim, Hotchkiss u. a. gelungen, das Mordinstrument par excellence, das moderne Maschinengewehr zu schaffen; heute, nach noch nicht ganz drei Jahrhunderten, hat sich das Eselein des biederen Hanzelet in ein stahlgepanzertes Automobil verwandelt, das ein modernes Maschinengewehr trägt, welches aus seinem einzigen Lauf 600 bis 800 Geschosse in der Minute schleudert, und das mit Hilfe vieler Pferdekräfte über ein zukünftiges Schlachtfeld, Tod und Verderben speiend, dahinrasen soll. — Wie schon eingangs angedeutet, ein gewaltiger technischer Fortschritt, aber leider kein Kulturfortschritt! [10545]

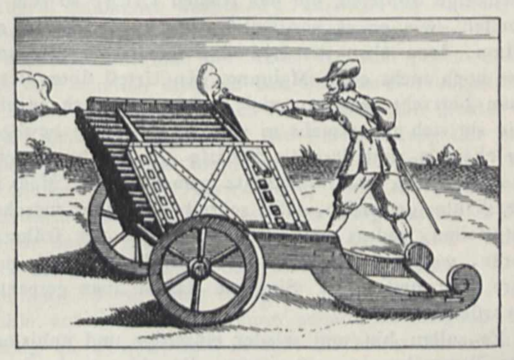
*) Der Vergleich der in einem Bündel vereinigten Läufe mit den Pfeifen einer Orgel liegt nahe.

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

„Von der Parteien Hass und Gunst verwirrt, schwankt sein Charakterbild in der Geschichte“ konstatierte Schiller 1798, also einhundertvierundsechzig Jahre nach Wallensteins Tod; ein Zeichen, dass anderthalb Jahrhunderte oft nicht genügen, ein objektives Urteil über einen Mann, der bedeutungsvoll in seine Zeit eingegriffen hat, zu zeitigen. Ja sind wir denn eigentlich seit damals, als Schiller seinen Prolog schrieb, viel weiter gekommen in der Beurteilung Wallensteins, gibt es eine einheitliche, rein historische Charakterisierung desselben? Soviel ich weiss, nicht, obwohl seitdem wieder mehr als ein Jahrhundert verflossen ist. Noch immer

Abb. 496.



Mittelalterliches Orgel-Geschütz („orgue“). Nach Hanzelet (1630).

schwankt sein Charakterbild in der Geschichte, er ist einmal Revolutionär und Verräter, das andere Mal ein treuer General, je nachdem man es braucht. Es sind Optimisten, die da glauben, dass die Zeit immer und unbedingt absolute Klarheit schaffe, subjektive Parteinahme erlöschen lasse und uns einen bedeutenden Mann schliesslich so zeige, wie er in Wirklichkeit war.

Man sollte glauben, dass ein Aristoteles doch schon lange genug tot ist, dass genug über ihn geforscht und geschrieben wurde, die Ansichten oft genug gewechselt und die Parteiströmungen endlich sich beruhigt hätten, sodass schliesslich nur eine Ansicht und Auffassung, die historische, gelten und Klarheit über den alten Stagyriten herrschen sollte. Weit gefehlt, noch immer schwankt sein Bild, von der Parteien Hass und Gunst verwirrt.

Und da sollten wir uns wundern, dass heute noch diametral entgegengesetzte Ansichten vertreten werden über einen Mann, der nicht einmal 130 Jahre vom Schauplatz der Geschichte verschwunden ist, besonders, wenn man bedenkt, dass der Mann teils als Reformator, teils als Ausgestalter an der Grenze zweier Epochen stand, deren eine er glänzend abgeschlossen und dadurch, freilich ohne es zu wollen und zu wissen, die Möglichkeit für das Eintreten der zweiten, der ersten entgegengesetzten Epoche geschaffen hat.

Der Mann, von dem ich spreche, ist Linné. Am 23. Mai feierte die ganze Welt seinen 200jährigen Geburtstag, und unzählige Aufsätze belehrten die Leser der Tageszeitungen und Zeitschriften über sein Leben und seine Tätigkeit. Ich las viele, hauptsächlich in Fachblättern veröffentlichte Aufsätze über diesen Gelehrten und kam zu dem Schlusse, dass man nicht immer wissen würde, es handle sich um denselben Mann, wenn nicht sein Name als Überschrift dies bezeugt hätte. So ungleiche Urteile habe ich konstatiert, dass jeder verzweifeln müsste, aus allen diesen Charakteristiken ein klares Bild zu erhalten. Wer gehofft hatte, jetzt einmal unzweideutig zu erfahren, welche Stellung Linné in der Geschichte der Wissenschaft, spezieller: der Botanik, einnimmt, der sah sich enttäuscht.

In einem Aufsatze las ich die Stelle: „Der Widerstreit der Meinungen über seine Bedeutung für die Entwicklung der Naturgeschichte ist lange geschlichtet, Über- und Unterschätzung seiner Leistungen sind längst korrigiert. Wenn trotzdem in unserer gärenden und treibenden Zeit hin und wieder eine einseitige und unhistorische Beurteilung auftaucht und zu einem ungerechten Urteil sich zuspitzt, so erheben sich rasch gewichtige Stimmen, um den Namen Linné so rein zu erhalten, wie er es verdient." Der erste Satz ist ein Irrtum, denn eben die Linné-Feier hat es erwiesen, dass noch nicht eine Meinung, ein Urteil über diesen Mann herrscht, sondern viele, wenn ich auch zugebe, dass sie sich nicht mehr in solchen Extremen bewegen wie ehemals, und dass die Schärfe der Ausdrucksweise einer gewissen Sanftmut Platz gemacht hat. Man ist konzilianter geworden, dafür schreibt man aber zwischen den Zeilen, sodass man jetzt an Stelle der früheren klaren, wenn auch durchweg ungerechten Urteile unklare hört und sieht. Sind sie darum aber gerechter geworden?

Es sollen hin und wieder einseitige und unhistorische Beurteilungen auftauchen, die aber rasch durch gewichtige Stimmen rektifiziert werden; das wäre doch nur möglich, wenn wir bereits im Besitze eines Kriteriums der Wahrheit uns befänden, auf welches jene gewichtigen Stimmen sich stützen könnten. Solange wir aber noch nicht wissen, was Wahrheit ist, solange wir noch in der Epoche der Botanik stehen, welche nach Linné erst begonnen hat und über Linné hinausging, können wir ebensowenig ein gerechtes historisches Urteil über diesen Mann fällen, als wenn wir noch seiner Epoche angehörten.

Auch darf man nicht glauben, dass wir Linnés Zeit wirklich vollkommen schon überwunden hätten; zum mindesten stecken einige Botaniker noch mitten drinnen, die sich nicht damit befreunden können und wollen, dass die Systematik und Klassifikation nur Mittel zum Zweck, nicht Selbstzweck der Botanik — wie überhaupt jeder Wissenschaft — sein solle, dass es nicht mehr des Botanikers höchste Aufgabe sei, alle Spezies der Pflanzenwelt zu kennen, wie eben Linné meinte, sondern dass jetzt mehr als Wissen das Verstehen eingeschätzt werde. Und darin sehe ich ja den hauptsächlichen Unterschied zwischen den beiden Epochen, dass man in der früheren sich genug sein liess am Sammeln und Bestimmen, an der Anhäufung eines grossen Materiales, während wir jetzt, da Linné diese Epoche abschloss, indem er zum ersten Male Ordnung in das Chaos brachte und auf diese Weise der nachfolgenden Generation die Möglichkeit verschaffte, sich des Riesenmateriales zu bedienen, auf Verständnis hinarbeiten, in das Leben und Empfinden der Pflanzenwelt einzudringen. Zwischen den Epochen steht der Entwicklungsgedanke, der erst nach Linné Eingang in die Botanik finden konnte. Noch gibt es also, wie gesagt, folgsame Schüler Linnés, und diese müssen ihren Lehrer anders beurteilen und charakterisieren als jene, denen er nur ein Abschliessender ist.

Eben bei der stattgehabten Geburtstagsfeier ist der Widerstreit der Meinungen so klar zum Ausdrucke gekommen, dass auch Leuten, die noch keine Ahnung davon hatten, dass unter den Fachgelehrten selbst Uneinigkeit herrscht, die Augen darüber aufgehen mussten, wenn sie es unternommen haben, nicht nur eine, sondern mehrere der Festschriften oder -Reden zu lesen, bei denen es sich, wie mir scheint, nicht immer so sehr darum handelte, Linné zu feiern, als oft darum, den eignen Standpunkt ihm gegenüber zu betonen, für die Partei des Redners zu kämpfen.

Wenn man nicht mit der Zeit sich abstumpfen würde, so müsste uns jede solche Erfahrung, dass es nicht menschenmöglich scheint, gerecht zu sein, melancholisch stimmen. Andererseits kann aber jeder, der nur will, daraus lernen, aus solchen Erfahrungen seine Schlüsse ziehen und auf sich anwenden, wenn der Konflikt der Ansichten sich allzudeutlich erweist. In einem einzigen Punkte stimmen, soviel ich sah, die Meinungen überein, indem alle Linné als klassifikatorisches Genie ersten Ranges bezeichnen. Das ist gerecht, denn das war er, und ausserdem schadet keiner Partei die Anerkennung dieser Tatsache. Aber hier ist es auch schon wieder aus mit der Einhelligkeit, denn jetzt sagt der eine: dies gedieh der Wissenschaft zu Nutz und Frommen, der andere aber: darin liegt die Ursache, dass die Entwicklung einer freieren, von Dogmatismus und Scholastik losgelösten Naturbetrachtung länger als nötig aufgehalten wurde. Und doch haben beide recht, und nur darin unrecht, dass sie nur das eine oder das andere sehen und nicht imstande sind, Vor- und Nachteile richtig gegeneinander abzuschätzen. Unrecht haben die, welche leugnen, dass Linné Dogmatiker war, so weit er dachte, und dass eben dieser Dogmatismus, der durch ihn gefestigt wurde, von seinen Nachfolgern erst bekämpft werden musste, um Platz zu schaffen für Erkenntnis und Verständnis. Unrecht haben aber auch die, welche leugnen, dass Linnés Tätigkeit nötig und unumgänglich war, sollte eine neue Epoche anheben.

Ich kann mir nicht helfen, aber mein erster Eindruck, statt zu schwinden, festigt sich immer mehr, dass viele Parallelen zwischen Linné und Aristoteles bestehen, und ich glaube, dass auch die Tätigkeit beider Männer in ihrer Einwirkung auf die Wissenschaft viel Ähnlichkeit bietet. Wie Aristoteles, hat auch Linné nicht alles selbst zuerst erdacht, was er gelehrt hat, aber ebenso wie jener besass er einen weitreichenden, viele Gebiete umfassenden Geist und das Talent, schon vorhandene Ansichten und Meinungen zusammen-

zufassen und auszugestalten und zu einer Lehre zu entwickeln. Aber ebenso wie Aristoteles war er Dogmatiker, und wie dieser durch Jahrhunderte als Autorität galt, die nicht angegriffen werden durfte, so hat auch der dogmatische Geist Linnés lange nachgewirkt. Freilich nicht durch Jahrhunderte; dafür leben wir in einer anderen Zeit als im Mittelalter, dem nichts höher galt als der Autoritätsglaube. Darauf nun muss auch Rücksicht genommen werden bei Beurteilung eines bedeutenden Mannes. Einem solchen wird es nur zu oft verargt, dass ihn die Nachwelt als Autorität anerkennt. Viele nehmen es dem Manne, der Glänzendes geleistet hat, gewissermassen übel, dass manches Falsche in seinen Lehren, infolge der Stellung, die er sich in der Wissenschaft erworben, ein so langes und zähes Leben führen konnte. Das ist doch ersichtlich ungerecht; denn einerseits gab er sich nicht als Autorität, wozu ihn erst die Nachwelt machte, andererseits darf man es doch niemandem übelnehmen, wenn er fehlt und Unrichtiges für richtig hält. Dafür sind wir da, die wir in späteren Zeiten leben, das Gute vom Schlechten zu sondern. Liegen wir in den Banden eines Autoritätsglaubens, so ist es unsere Schuld, nicht die jenes Mannes, den wir zur Autorität erhoben haben; die Schuld daran, dass die Irrtümer eines Aristoteles durch mehr als ein Jahrtausend bestehen konnten und nicht als solche erkannt wurden, liegt nicht am Stagyriten, sondern an jener kritiklosen Zeit, die nie einen Biss in den Apfel der Erkenntnis zu tun versuchte. Der Autoritätsglaube ist eben etwas so Bequemes und Gefahrloses, man erkennt das Dogma, das einmal da ist, an und hütet sich davor, unbequeme Geister zu rufen, die man vielleicht nicht wieder loswerden könnte.

Aber es nützt nichts; diese Geister kommen doch, ob man will oder nicht, und dann hebt der Kampf um das Dogma an, der je nach der Zeit und den Führern länger oder kürzer währt. Und nun beginnt auch die Ungerechtigkeit, die diejenigen begehen, welche sich frei machen konnten vom Dogma; die Schuld am Kampfe wird hauptsächlich dem Manne zugeschrieben, der das Dogma aufgestellt hat, von seinem schädlichen Einflusse auf die Nachwelt gesprochen, gerade als ob er etwas dafür könnte, dass er so leichtgläubige und kritiklose Nachfolger gefunden hat.

Warum ich das erzähle? Weil es, wie ich gesehen habe, viele gibt, die eben jenem Linné verargen, dass er nicht ein noch grösseres, das heisst vielseitigeres Genie war; dass er nur ein künstliches System gründete, sich am Spezifizieren und Klassifizieren genug sein liess und nicht schon unser natürliches Pflanzensystem aufstellte, als ob das, was er geleistet, nicht schon mehr war, als man in seiner Zeit von einem unseres Geschlechtes verlangen könnte. Was kann er dafür, dass die Botaniker der nächsten Generation mit dem Denken sparten und ihr ganzes Heil im Schematisieren fanden; dass sie, froh, ein System überhaupt zu besitzen, nicht dulden wollten, dass dieses Sichere vor etwas Unsicherem weiche? Was kann Linné dafür, dass heute noch, 130 Jahre nach seinem Tode, zahlreiche Schulmeister für nichts anderes Sinn und Interesse haben, als fürs Klassifizieren, und unsere Buben durch die Monotonie und Pedanterie ihres Vortrages langweilen und vor der Pflanzenkunde abschrecken; dass heute noch viele entrüstet sind, wenn jemand behauptet, Linné wäre in unserer Zeit nicht als Botaniker bezeichnet worden, weil wir heute etwas ganz anderes unter Botanik verstehen als vor 150 Jahren, ja dass es heute noch Lehrer gibt, die den Versuch, das Studium der Pflanzenwelt interessant zu machen, indem ein grösseres Gewicht auf das Leben der Pflanzen gelegt wird, als auf die Systematik, verurteilen und anfeinden?

Als ob die Pflanzen nur für den Fachgelehrten vorhanden wären, als ob nicht jeder von uns seine Freude an diesen herrlichen Geschöpfen empfinden dürfte! Und es macht halt nicht einem jeden Freude, nur zu wissen, diese Lärche (*Larix*) gehört zur Familie der *Abietaceae*, Klasse der *Coniferae*, Kohorte: *Apetalae*, Hauptklasse: *Dicotyledonen*, Abteilung: *Phanerogamen*. Das ist mir, mit Verlaub zu sagen, ganz egal, denn ich bin kein Botaniker, und wer die Mittelschule besuchte, tat das nicht, um Botaniker zu werden, sondern um denken und verstehen zu lernen, und um Einblick in die Wunder des Lebens zu bekommen. Daher interessiert mich und viele andere ein Buch wie Francés *Leben der Pflanzen* viel mehr als der selige Hochstetter, dessen populärer Botanik ich das frühere Beispiel entnommen habe. Und dieses dreibändige Werk mit seinen 1400 Seiten, das jeden Laien, der sich für Blumen interessiert, in panischen Schrecken versetzen muss, konnte sich einmal ein populäres Buch nennen! (Schluss folgt.)

(Schluss folgt.)

* * *

Über die Erhöhung des Nilstaudammes von Assuân ist auf Seite 560 berichtet worden. Diesen Bericht können wir heute noch durch die folgenden technischen Erläuterungen ergänzen.

Die bei der Bestimmung der Querschnittsabmessungen von vornherein vorgesehene Erhöhung der Sperrmauer von +109 auf +115 und des Stauspiegels von +106 auf +112 m Meereshöhe kann deswegen erst jetzt in Angriff genommen werden, weil zunächst die Ausführung ausserordentlich umfangreicher Sicherungsarbeiten der Flusssohle unterhalb der Mauer vor sich gehen musste. Es sind nämlich dicht an den Schleusenöffnungen, aus welchen die überschüssigen Hochwasser mit grosser Gewalt abfliessen, schon vor der Fertigstellung der Stauanlage, und zwar im Jahre 1902, bedeutende Auskolkungen durch Auswaschung und Zerstörung des teilweise mürben Felsengrundes aufgetreten, welche einen immer grösseren Umfang annahmen und schliesslich die Standsicherheit des gesamten Bauwerkes in Frage stellten. Es war daher dringend erforderlich, die Flusssohle unterhalb des Dammes sobald als möglich endgültig zu sichern, und es sind die hierzu notwendigen Arbeiten bereits im Jahre 1904 begonnen und 1905 vollendet worden.

Diese Arbeiten bestanden in der Beseitigung des schadhaften Felsuntergrundes in einer Breite bis zu 47 m, vom Dammfuss ab gemessen, und einer Tiefe bis zu 4 m; die hierdurch entstandenen Hohlräume wurden mit Bruchsteinmauerwerk in Zementmörtel 1:4 ausgefüllt. Am Damm entlang wurde diese Ausmauerung in einer Breite von 16 m mit 40 cm starken, in Zementmörtel 1:2 verlegten Granitplatten abgedeckt, während die übrigen Flächen mit schwerem, ebenfalls in Zementmörtel versetztem Steinpflaster belegt wurden. Diese Abdeckungen, von denen im ganzen 27000 qm auszuführen waren, haben sich bei den späteren Hochfluten durchaus bewährt, erforderten aber einschliesslich der Untermauerungen einen Kostenaufwand von 6,4 Mill. Mark.

Die Erhaltung der Denkmäler auf der Insel Philae scheint nach vorstehendem, was bei dem praktischen

Sinne der Engländer ja auch wenig wahrscheinlich war, kaum einen Einfluss auf die Erwägungen über die Erhöhung des Staudammes, deren Kosten mit allen Nebenanlagen insgesamt übrigens fast 30 Mill. Mark erreichen werden, ausgeübt zu haben; es mussten vielmehr erst die vorbeschriebenen Sicherungsarbeiten vollendet sein und sich auch bewährt haben, bevor man an den weiteren Ausbau der Stauanlage herangehen konnte. Allerdings sind die antiken Bauwerke der Insel in ihrer Standfestigkeit inzwischen durch Fundamentverstärkungen u. dgl. so gesichert worden, dass eine unmittelbare Gefahr für dieselben durch die Überflutung nicht zu befürchten ist. Jedenfalls sind aber die wirtschaftlichen Vorteile, welche dem Lande aus dem vermehrten Wasserreichtum erwachsen, so gross, dass die Regierung des Chedive schliesslich, die Berechtigung der Forderungen der englischen Finanzverwaltung, d. h. in der Hauptsache des vor kurzem vom Amte zurückgetretenen Lord Cromer, welcher sich um die ägyptische Wasserwirtschaft hervorragende Verdienste erworben hat, nicht verkennend, trotz aller von aussen kommenden Einwände ihre Zustimmung zur Vollendung der grossartigsten Stauanlage der Welt gegeben hat. B. [10576]

* * *

Einen Teleskopspiegel von 2,5 m Durchmesser, den grössten der Welt, wird das neu zu erbauende Fernrohr des Observatoriums auf dem Mount Wilson in Kalifornien erhalten. Vor einigen Monaten forderte Professor Pickering in den *Proceedings of the American Philosophical Society* zum Bau eines neuen, alle bisher gebauten weit übertreffenden Riesenfernrohres von mindestens 2.13 m Spiegeldurchmesser auf, mit dessen Hilfe er hoffte eine Reihe von astronomischen Problemen zu lösen, deren Lösung bisher nicht hatte gelingen wollen. Daraufhin stiftete John D. Hooker in Los Angeles der Carnegie Institution die Summe von 45000 Dollars zur Beschaffung eines Spiegels von 2,5 m Durchmesser, 0,33 m Dicke und 15,25 m Brennweite. Die französische Glasfabrik Saint-Gobain hat es übernommen, die erforderliche Glasscheibe in rohem Zustande zu liefern, während deren Fertigstellung in einem eigens für diesen Zweck zu errichtenden Gebäude in Amerika erfolgen soll. Da die verfügbaren 45000 Dollars für die Herstellung des Spiegels vollkommen aufgebraucht werden, so fehlt es zwar vorläufig noch an Mitteln für den Bau des zum Spiegel gehörigen Fernrohres, da aber bis zur Fertigstellung des Spiegels noch etwa vier Jahre vergehen werden, so hofft man bis dahin die Bausumme aufzubringen. Prof. Pickering glaubte, obwohl man sonst heute allgemein die Refraktoren gegenüber den Reflektoren bevorzugt, bei der gewaltigen Grösse des projektierten Instrumentes doch zum Reflektor greifen zu sollen, da die absolut genaue und fehlerfreie Herstellung eines Spiegels von 2,5 m Durchmesser doch eher gelingen dürfte, als die Beschaffung einer gleich grossen Linse für einen Refraktor, denn beim Spiegel ist nur die eine Seite zu schleifen und zu polieren, Fehler auf der anderen Seite sind nicht von Bedeutung, bei der Linse aber sind nicht nur zwei Seiten zu bearbeiten, auch der kleinste Fehler, der innerhalb der gewaltigen Glasmasse nur zu leicht auftreten kann, macht die Linse vollkommen wertlos. — Herschels „Riesenteleskop" (1785 bis 1789) hatte einen Spiegeldurchmesser von 1,22 m. (*Cosmos.*) O. B. [10556]

Die Verlegung des Observatoriums von Greenwich, der berühmten von Karl II. im Jahre 1675 gegründeten Sternwarte, deren Zeitbestimmungen für die gesamte Seeschiffahrt gelten, ist unvermeidlich geworden, da die Genauigkeit der in Greenwich vorgenommenen magnetischen Beobachtungen von Jahr zu Jahr mehr zu wünschen übrig lässt. Die Schuld an diesen Ungenauigkeiten trifft hauptsächlich die verschiedenen Eisenbahnlinien der Umgebung. Ganz unhaltbare Zustände werden aber voraussichtlich eintreten, wenn der Bau der gewaltigen Londoner Elektrizitätswerke, der ganz in der Nähe des Observatoriums errichtet wird, vollendet und seiner Bestimmung übergeben sein wird. Dann wird nichts übrig bleiben, als alle Instrumente, die durch die Elektrizitätswerke beeinflusst werden können, zu verlegen, während die übrigen Einrichtungen an ihrem Platze verbleiben; die in dem neuen Observatorium gemachten Beobachtungen sollen alsdann durch Rechnung auf Greenwich übertragen werden. (*Globus.*) O. B. [10553]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

France, R. H., München. *Der heutige Stand der Darwinschen Fragen.* Eine Wertung der neuen Tatsachen und Anschauungen. Zweite, völlig umgearb. u. verm. Auflage von: Die Weiterentwicklung des Darwinismus. Mit zahlreichen Abbildungen und 4 Bildnissen. 8° (VII, 168 S.). Leipzig, Theod. Thomas. Preis geh. 3.60 M., geb. 4.50 M.

John, Prof. Dr. Georg, Oberlehrer in Leipzig, und Dr. Rud. Sachsse, Oberlehrer in Dresden. *Lehrbuch der Chemie.* Für höhere Lehranstalten und zum Selbststudium bearbeitet. Grosse Ausgabe. Mit 106 Figuren im Text. 8° (X, 358 S.). Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 3.40 M.

— — — — Kleine Ausgabe. Mit 101 Fig. im Text. 8° (VIII, 334 S.). Ebenda. Preis geb. 3 M.

Korn, Dr. Arthur, a. o. Professor a. d. Univ. München. *Elektrische Fernphotographie und Ähnliches.* Zweite Auflage. Mit 21 Figuren und 1 Tafel. kl. 8° (88 S.). Leizig, S. Hirzel. Preis 2 M.

Berichtigung.

In dem in Nr. 929 des *Prometheus* abgedruckten Artikel *Linienschiffe mit Verbrennungsmotoren-Antrieb* ist auf Seite 716, zweite Spalte unten, beim Umbruch des Drucksatzes der grösste Teil der Fussnote versehentlich fortgelassen worden. Man wolle daher letztere wie folgt ergänzen:

---

*) Vgl. u. a.: *Verwendbarkeit von Verbrennungsmotoren zur Fortbewegung moderner Kriegsschiffe* von Leutnant Philippow. Schiffbau, VII. Jahrgang, Seite 18ff. (Übersetzt aus dem russischen Marinejournal Morskoy Sbornik.)

Ferner: *Zur Frage der Verwendbarkeit von Verbrennungsmotoren für die Fortbewegung von Kriegsschiffen* von Emil Capitaine. Schiffbau, VII. Jahrgang, Seite 411ff.